

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-264286

(43)Date of publication of application : 01.11.1988

(51)Int.Cl.

B23K 26/00
B23K 26/06
H01L 21/82

(21)Application number : 62-097765

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 20.04.1987

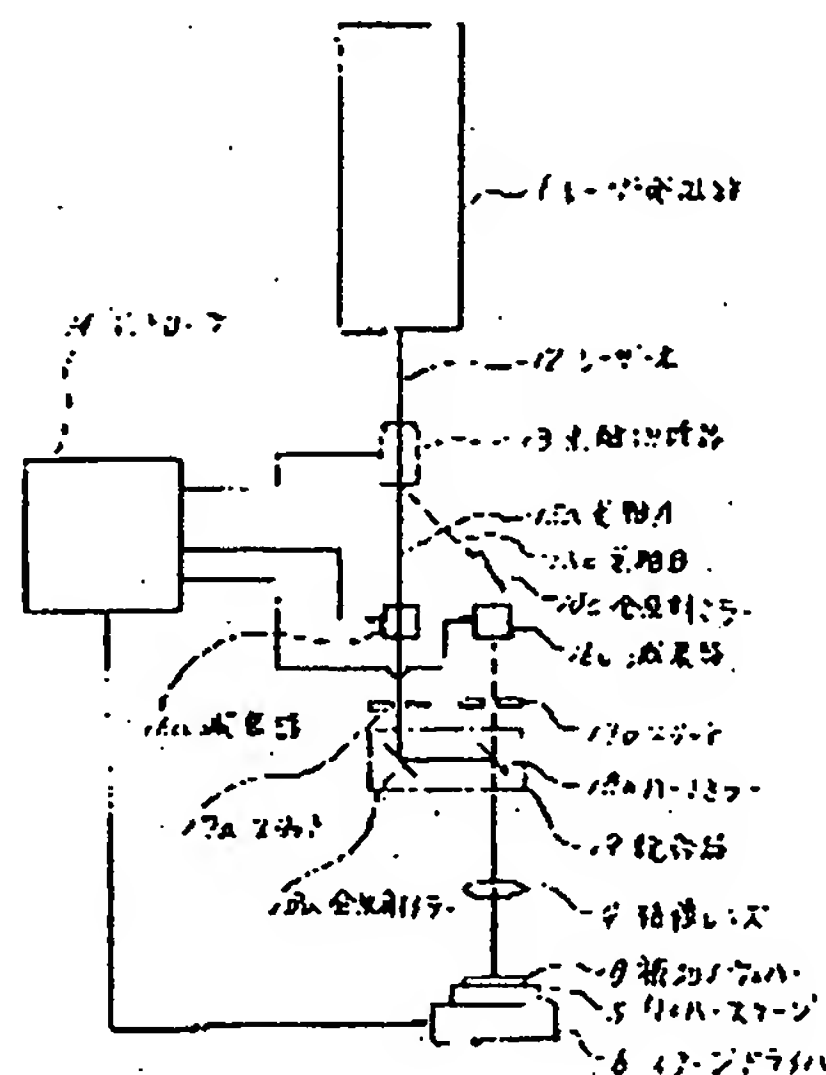
(72)Inventor : SAKAGAMI NAOTO

(54) LASER BEAM TRIMMING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To stably blow a fuse by changing over an uniaxial laser optical axis outputted from a laser beam oscillator to a biaxial optical axes and changing the power and beam cross-sectional shapes separately respectively and afterward, integrating these into the uniaxial optical axis to form an image and selecting image-formation with two kinds of shapes.

CONSTITUTION: A laser beam 12 outputted from the laser beam oscillator 1 is optionally changed over to biaxial laser beams 15a and 15b by a signal from a controller 14 with an optical axis changeover apparatus 13. Next, the power of each laser beam is regulated to an optional value each by attenuators 16a and 16b on the biaxial optical axes. Next, the cross-sectional shape of each laser beam is restricted to each slit opening shape by slits 17a and 17b. Then, the biaxial laser beams are integrated into a coaxial beam by an integrator 19 combining a total reflection mirror 18a and a half mirror 18b and image-formed on the fuse as the two kinds of images of strips 17a and 17b by an image-forming lens 4 to fuse the fuse.



LEGAL STATUS

⑩ 日本国特許庁(J.P.)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-264286

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月1日

B 23 K 26/00

C-7920-4E

26/06

J-7920-4E

H 01 L 21/82

8526-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 レーザートリミング装置

⑯ 特 願 昭62-97765

⑰ 出 願 昭62(1987)4月20日

⑱ 発 明 者 坂 上 直 人 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称

レーザートリミング装置

特許請求の範囲

リダングンシー手法を用いたICメモリーのアドレス切り替えヒューズを、レーザを用いて溶断する為のレーザートリミング装置において、レーザ発振器と、前記レーザ発振器から出力された1軸のレーザ光軸を2軸に切り替える光軸切り替え器と、前記切り替えられた2本のレーザ光軸上に位置し、独立にその開口形状を変更可能なスリットと、前記それぞれのスリットを透過した2軸のレーザ光軸を1軸のレーザ光軸に統合する統合器と、前記レーザ光軸上に位置しレーザ光のエネルギーを任意に減衰可能な減衰器とを有する事を特徴とするレーザートリミング装置。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はレーザを利用した加工装置に関し、特に半導体ウエハー上に作られた高集積ICメモリーの不良アドレスを、アドレス切り替えヒューズを溶断する事により予備のアドレスに切り替えて良品とするリダングンシー技術に用いられるレーザートリミング装置に関するものである。

(従来の技術)

第3図(A)は従来のレーザートリミング装置の概略図である。従来この種のレーザートリミング装置は、レーザ発振器1と減衰器2とスリット3と結像レンズ4とウエハーステージ5とステージドライバー6とコントローラ7とを有している。予めICテストシステム等で測定判断された被加工ウエハー8は、ウエハーステージ5に搭載され、得られた加工情報に従いコントローラ7の制御のもとにステージドライバー6によりウエハーとの被溶断ヒューズを結像レンズ4の焦点位置に位置決めされる。レーザ発振器1より出力さ

れたレーザー光軸は、減衰器2により加工に最適のエネルギーに減衰されスリット3に照射される。スリット3は第3図(B)の構造を持ち、2枚のスリット板9a、9bの重なり量を加減して開口部10のサイズを定められた範囲において任意に変更出来る構造となっている。スリット3の開口部10を通過したレーザー光は、結像レンズ4によりスリット3の開口部10の像として被加工ウエハー8の被溶断ヒューズ上に結像され、該ヒューズを溶断する。また、第4図の如き他の種のレーザートリミング装置では被加工ウエハー8はウエハーステージ5上に固定され、レーザー発振器1から結像レンズ4までの光学系のうちの一部を位置決め装置11により移動して被溶断ヒューズ上に位置決めするものもある。本発明はこれらウエハー上の被溶断ヒューズ上へのレーザー光の位置決め手段には関わらず、各種のレーザートリミング装置に共通に適用可能な為以降の説明は第3図に示した従来のレーザートリミング装置に関してのみ記述する。

らヒューズの方法は第5図の如くX方向のみでなく、将来の高集積メモリーICにおいてはチップ設計上の自由度を得る為にY方向にも設けられるのは十分予想される。この様なX、Y両方向のヒューズを有するICメモリーのヒューズを溶断する場合、従来のレーザートリミング装置ではX方向のヒューズに対しては前記した通りであるが、Y方向のヒューズに対しては第5図(C)の様に結像が位置することになる。この場合、X方向の要求される位置決め精度が低くなるのは明白である。また、結像のX方向の長さ K_x を大きくすれば要求される位置決め精度は緩和されるがレーザーエネルギーの照射面積が大きくなるためICチップへの熱の影響を考えると好ましくはない。また、スリット3の開口部10の形状をヒューズに合わせY方向側が長い長方形に変更することも可能であるが多数のX方向ヒューズとY方向ヒューズが混在する場合、形状変更に要する時間は1本のヒューズ溶断に要する時間と比較して多大であるためレーザートリミング装置の処理能力を低

(発明が解決しようとする問題点)

一般に半導体ウエハー上のヒューズは第5図(A)の如き形状をしており、その幅は1~3ミクロン、長さ十数ミクロンの長方形となっている。また、将来の高集積メモリーICにおいてはさらに微細化、高密度化が必至であり、このヒューズ上に正確に前記第3図のスリット3の開口部10の結像が位置する為にはステージドライバー6は1ミクロン以下程度の位置決め精度が必要である。しかしながら第5図(A)のヒューズを溶断する場合、X方向の位置決め精度はヒューズ長さ x 程度あれば十分であるが、Y方向に関してはヒューズ幅 y 以内にする必要がある。前記従来のレーザートリミング装置では結像の形状は第3図スリット3の開口部10の形状そのものであり、第5図(A)のヒューズに対してはスリット3の開口部10の形状を $K_x \times K_y$ の長方形に設定して同図(B)の様に位置決めしている。これによれば要求されるY方向の位置決め精度は結像のY方向長さ K_y となり緩和される効果がある。しかしなが

下させる事になる。

上述した従来のレーザートリミング装置に対し、本発明によるレーザートリミング装置はX方向、Y方向のヒューズ各々に最適な形状の結像を高速に切り替える事が可能であり、X方向、Y方向のヒューズが混在するメモリーICにおいても処理能力、信頼性を低下させる事のないという独創性を有する。

(問題点を解決するための手段)

本発明のレーザートリミング装置は、レーザー発振器と、レーザー発振器から出力された1軸のレーザー光軸を2軸に切り替える光軸切り替え器と、前記切り替えられた2本のレーザー光軸上に位置し、独立にその開口形状を変更可能なスリットと、前記光軸切り替え器とスリットを透過した2軸のレーザー光軸を1軸のレーザー光軸に統合する統合器と、前記レーザー光軸上に位置しレーザー光のエネルギーを任意に減衰可能な減衰器とを有している。

(実施例)

次に本発明について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の第一の実施例を示す構成図である。レーザー発振器1から出力されたレーザー光12は光軸切り替え器13においてコントローラ14からの電気信号により2軸のレーザー光(光軸A15a、光軸B15b)に任意に切り替えられる。2軸の光軸上には各々減衰器16a、16bがありコントローラ14からの電気信号により2軸のレーザー光のパワーを各々任意の値に調整出来る。各々の減衰器16a、16bを通過したレーザー光はその開口形状を変更可能で同一の開口面積のスリット17a、17bによりビーム断面形状を各々のスリット開口形状に制限される。スリット17a、17bを通過した2軸のレーザー光は全反射ミラー18a、ハーフミラー18bを組み合わせた統合器19により同軸光に統合される。同軸に統合されたレーザー光は結像レンズ4により前記スリット17a、17bの像として被加工ウエハー8上に結像される。

一般的にレーザートリミング装置では予め1C

テストシステム等で測定判断され、得られた加工情報をフロッピーディスク等の記録媒体あるいはローカルエリアネットワーク等の手段によりコントローラ14に入力し、コントローラはそのデータに基づき被加工ウエハー8の被溶断ヒューズを結像レンズ4の結像位置に順次位置決めしながらレーザー光により被溶断ヒューズを溶断する。本発明のレーザートリミング装置においてはソフト的なプログラミング手法により前記加工情報にヒューズ方向情報を付加しておく。スリット17a、17bには第6図(A)、(B)の如くスリット17aにはX方向(同図(A))の開口部、スリット17bにはY方向(同図(B))の開口部を設けておく。コントローラ14は加工情報に基づき被加工ウエハー8の被溶断ヒューズを結像レンズ4の結像位置に順次位置決めするとともにヒューズ方向情報に基づき光軸切り替え器13を、該被溶断ヒューズがX方向であれば光軸Aに、又、該被溶断ヒューズがY方向であれば光軸Bに切り替えるよう制御する。よって被溶断ヒューズ

がX方向であれば第5図(B)の如き形状のレーザー光が、またY方向であれば第5図(D)の如き形状のレーザー光が照射される。

前記光軸切り替え器13には、一般に光変調素子として用いられている音響光学素子を使用すれば極めて高速に光軸を切り替えることが可能であり光軸切り替えによる処理能力の低下は極微である。

また、スリット17a、17bは第7図(A)の如き金属板20に各種開口部10を設けたものを必要に応じて交換してもよいし、また、第7図(B)の如き形状の金属板21a、21bの重なり具合を変更してその開口部10の形状を任意に変更する事も可能である。

また、統合器19は2軸のレーザー光を1軸のレーザー光に統合できるものであれば本実施例で示したハーフミラー、全反射ミラーを用いたものとは限らない。

本実施例においては2軸のレーザー光のエネルギーを個別に設定出来るため光軸切り替え器13

統合器19において2軸のレーザー光にエネルギー差が生じて問題はない。またヒューズの隣接回路との距離等の設置環境により大きめの結像で溶断するのが好ましいヒューズと小さめの結像で溶断するのが好ましいヒューズが混在する可能性である。この場合スリット17a、17bの開口面積を各々最適な開口面積、形状に設定すればよいが開口面積の違いによりスリット通過後のレーザー光のエネルギーに差異を生じる。本実施例においては2軸のレーザー光軸各々に減衰器16a、16bが設置されているのでスリット17a、17bの開口面積、形状が異なっても減衰器16a、16bを通過後のレーザー光のエネルギーを等しくすることができ、加工に最適なエネルギーの2つの結像を得ることが出来る。

第2図は本発明の第2の実施例を示す構成図である。

本実施例においては第1の実施例における減衰器16a、16bが、2軸の分割前のレーザー光軸中に減衰器16として設置されておりそれ以外

は第1の実施例と同一であり、第1の実施例と同一の効果を有する。本実施例においては2軸のレーザー光のエネルギーを個別に設定出来無いため光軸切り替え器13、統合器19において2軸のレーザー光にエネルギー差が生じる可能性がある。またヒューズの隣接回路との距離等の設置環境により大きめの結像で溶断するのが好ましいヒューズと小さめの結像で溶断するのが好ましいヒューズが混在する可能性がある。この場合スリット17a、17bの開口面積を各々最適な開口面積、形状に設置すればよいが開口面積の違いによりスリット17a、17b通過後のレーザー光のエネルギーに差異を生じる。このため本実施例においては2軸のレーザー光軸各々に光軸切り替え器13で切り替えた場合、各々の光軸に最適なエネルギーになるよう、コントローラ14により減衰器16の減衰率を高速に切り替え可能な構造となっている。この為の減衰器16には一般に光変調素子等として用いられている音響光学素子を使用すれば極めて高速に減衰率の変更が可能である。

（発明の効果）

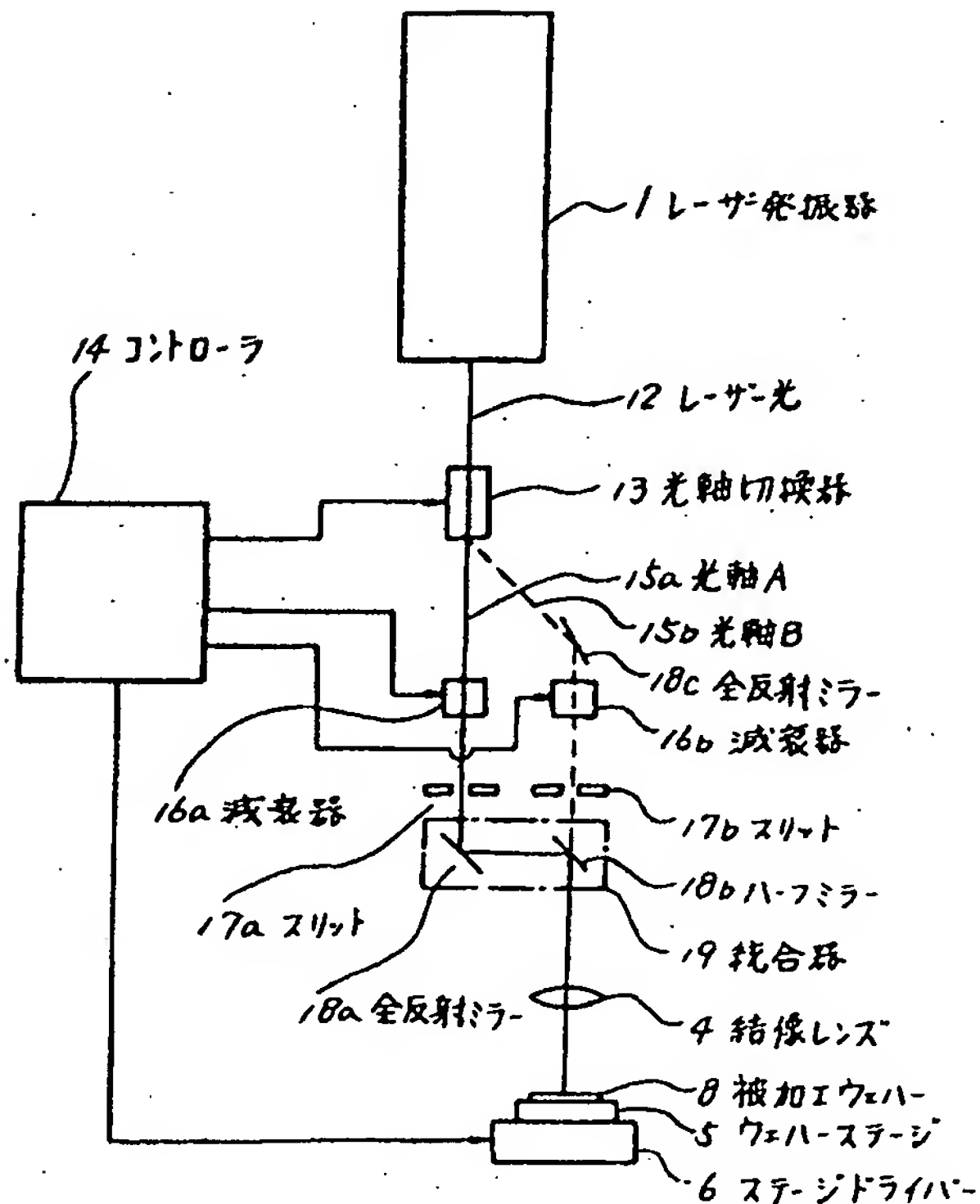
以上説明したように本発明は、レーザー発振器と、レーザー発振器から出力された1軸のレーザー光軸を2軸に切り替える光軸切り替え器と、2本のレーザー光軸上に位置し、独立にその開口形状を変更可能なスリットと、前記スリットを透過した2軸のレーザー光軸を1軸のレーザー光軸に統合する統合器と、レーザー光軸上に位置しレーザー光のエネルギーを任意に減衰可能な減衰器とを有することにより、2種の形状の結像をヒューズの設置方向に応じ高速に選択しながら溶断が行なえるため、高集積メモリーICにおいて回路設計上の自由度のため、異なる設置方向のヒューズが混在した場合においてもレーザートリミング装置の位置決め精度に影響される事無く安定した処理結果が得られ、その効果は多大である。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例を示す構成図、第2図は本発明の第2の実施例を示す構成図、第

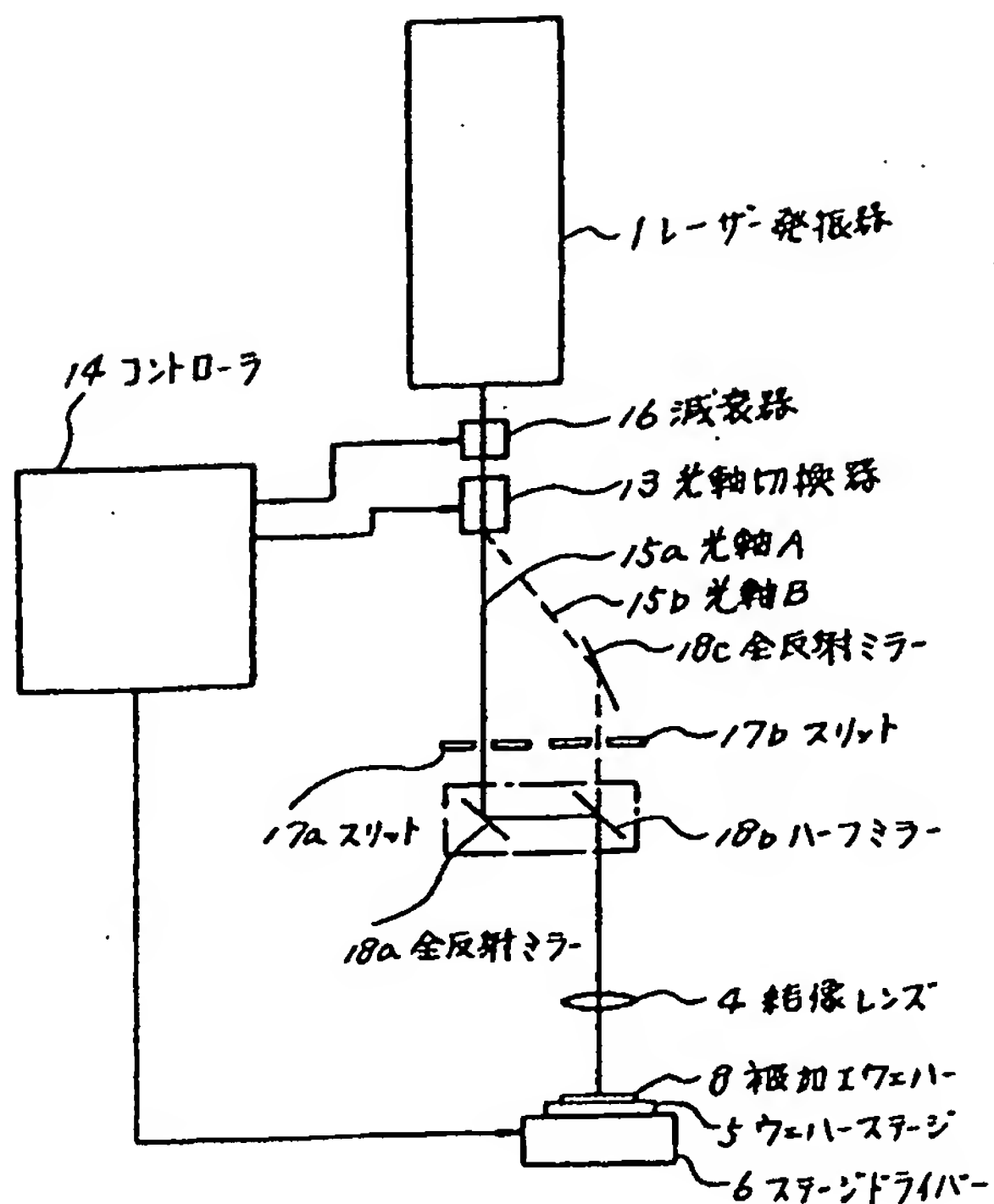
3図(A)は従来のレーザートリミング装置の概略図、第3図(B)はスリットの概略構造図、第4図は従来の他のレーザートリミング装置の概略図、第5図(A)、(B)、(C)、(D)は半導体ウエハー上のヒューズ方向と結像の位置関係の概略図、第6図(A)、(B)はスリットの開口部の概略図、第7図(A)、(B)はスリットの概略図である。

1はレーザー発振器、2a、2bは従来の減衰器、3はスリット、4は結像レンズ、5はウエハーステージ、6はステージドライバー、7は従来のコントローラ、8は被加工ウエハー、9a、9bはスリット板、10は開口部、11は位置決め装置、12はレーザー光、13は光軸切り替え器、14は本発明のコントローラ、15aは光軸A、15bは光軸B、16a、16bは減衰器、17a、17bはスリット、18a、18cは全反射ミラー、18bはハーフミラー、19は統合器、20は金属板、21a、21bは金属板である。

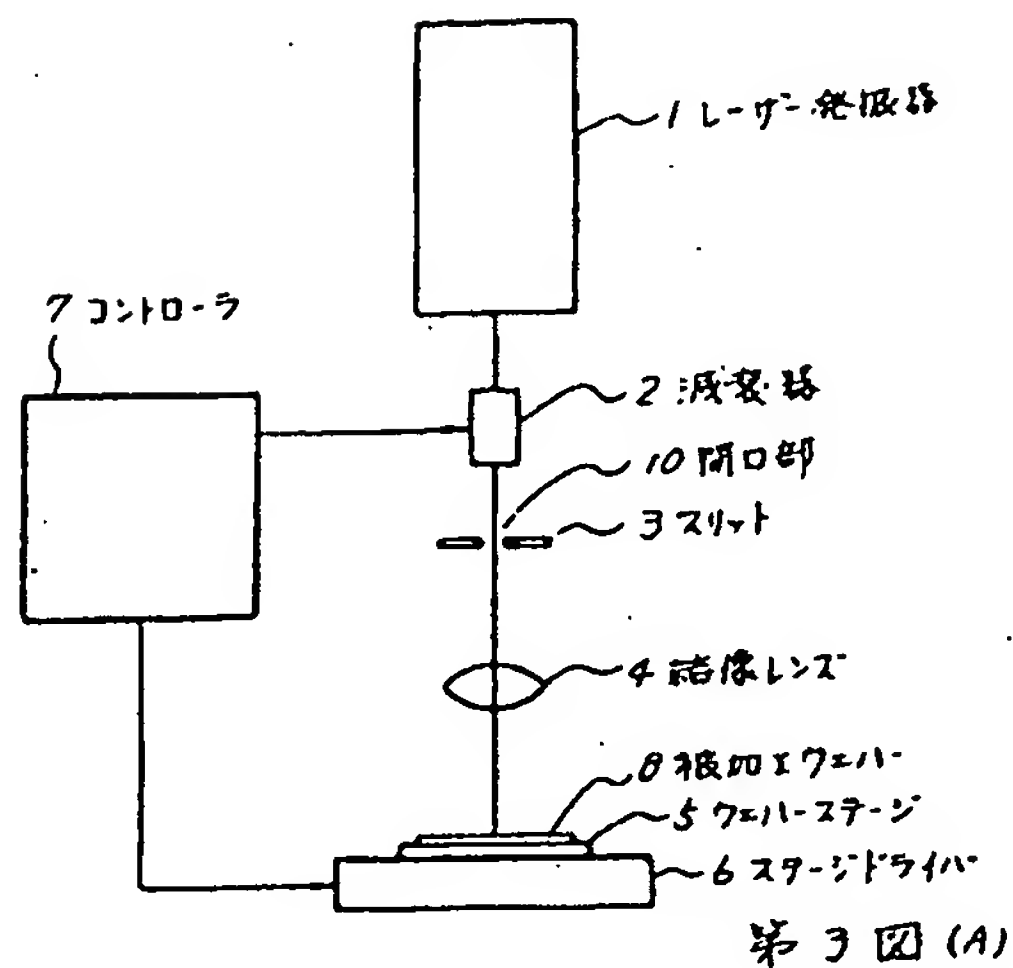


第1図

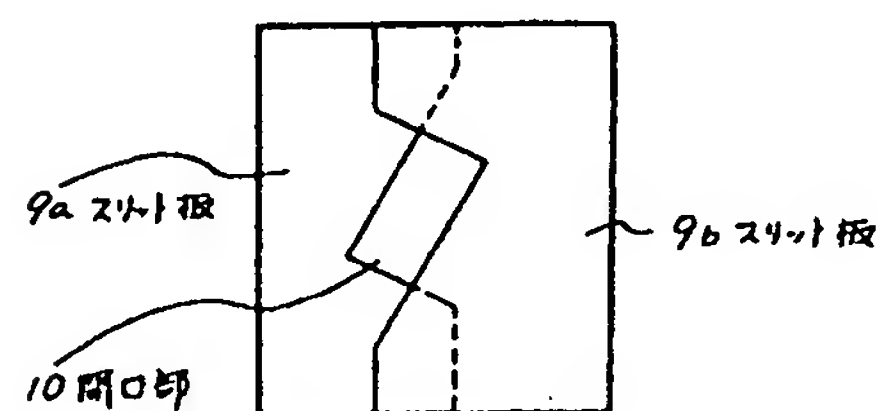
代理人 弁護士 内原 晋



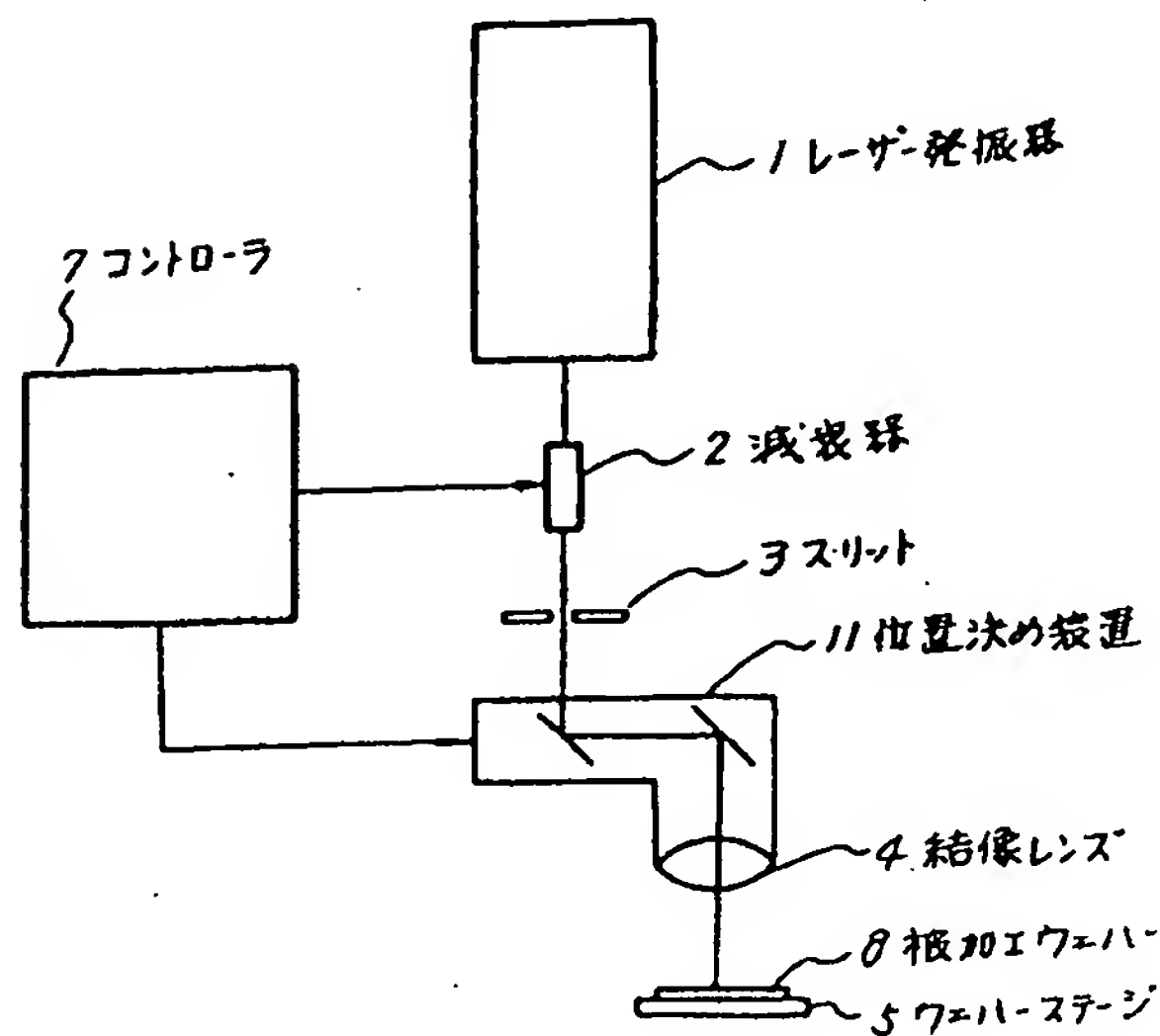
第2図



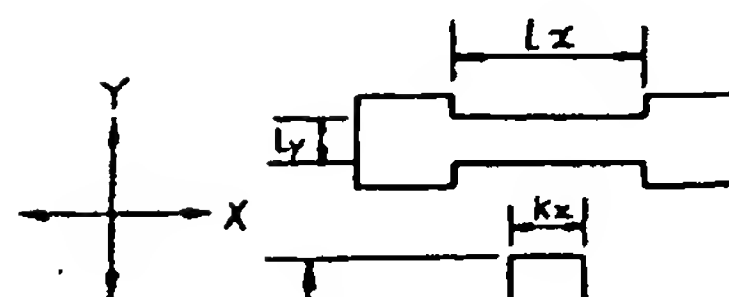
第3図(A)



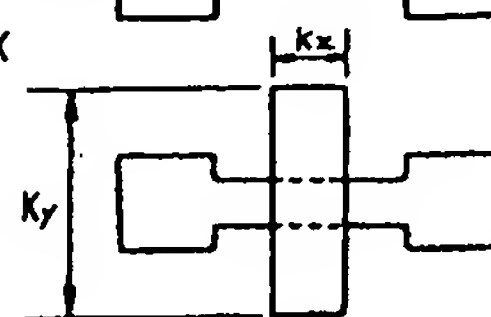
第3図(B)



第4図



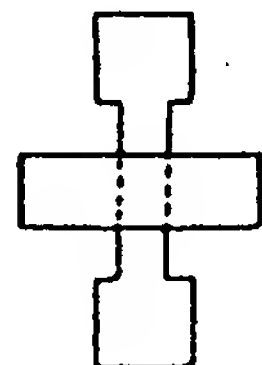
第5図(A)



第5図(B)



第5図(C)



第5図(D)

